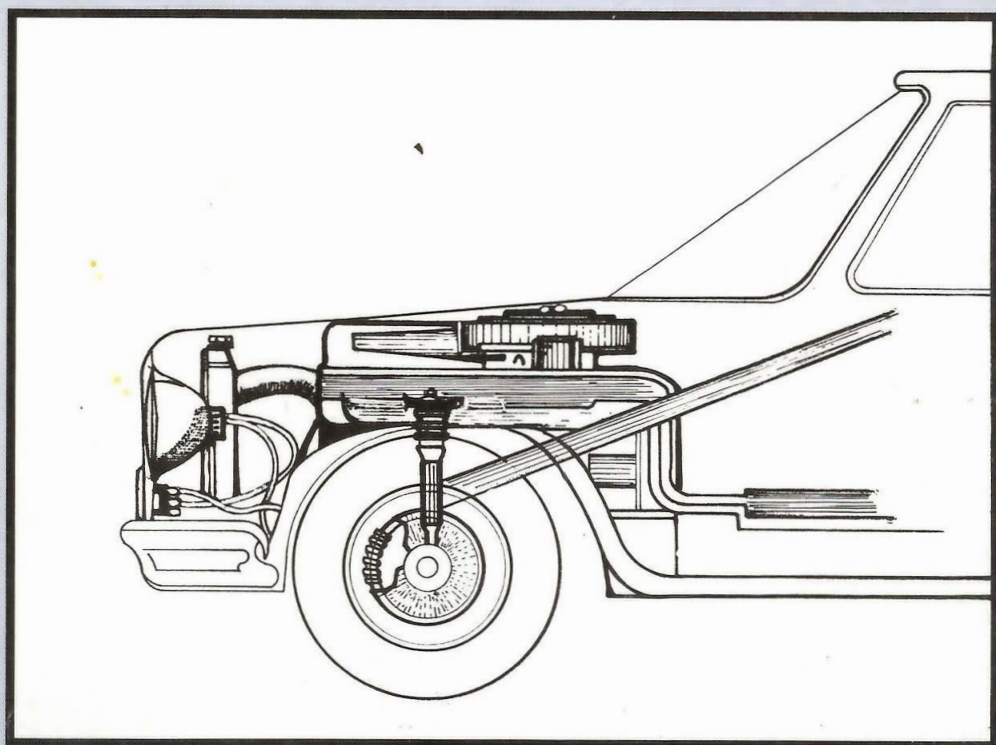


# AUTOMOTRIZ

## MECANICA DE PATIO



Servicio Nacional  
de Aprendizaje



# 7

### Reparación de la tubería de frenos hidráulicos



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

**SENA**

DIRECCION GENERAL

SUBDIRECCION TECNICO-PEDAGOGICA

División de Diseño de Programas de Formación Profesional

# **REPARACION DE LA TUBERIA DE FRENOS HIDRAULICOS**

**Módulo Ocupacional: MECANICA DE PATIO**

**Módulo Instruccional: SISTEMAS DE FRENOS**

**Código: 346-120301**

# CONTENIDO

<b>OBJETIVO TERMINAL</b>	<b>5</b>
<b>1. Tuberías de freno hidráulico</b>	<b>7</b>
A. Generalidades	7
B. Clasificación	8
C. Características y aplicaciones	8
D. Mantenimiento	8
<b>2. Diagnóstico de fallas en la tubería del sistema del freno hidráulico</b>	<b>11</b>
<b>3. Reparación de tubería del freno hidráulico</b>	<b>13</b>
A. Desmontar y limpiar tuberías	13
B. Reparar tuberías	14
C. Montar tuberías	15
D. Purgar (desairear) sistema de frenos hidráulicos	16

## **OBJETIVO TERMINAL**

Luego de estudiar esta cartilla instruccional, el alumno podrá explicar los tipos de frenos existentes, las características y el funcionamiento de la tubería de frenos hidráulicos, las causas de las fallas más comunes en ella y el procedimiento para su reparación.

## 1 TUBERIAS DE FRENO HIDRAULICO

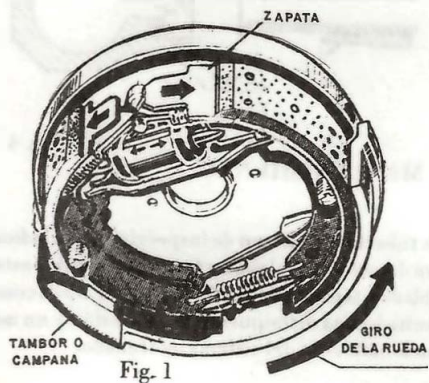
**OBJETIVO INTERMEDIO 1.** Después de estudiar este tema, el alumno estará capacitado para explicar los tipos de frenos existentes y la constitución y funcionamiento de las tuberías de frenos hidráulicos.

### A. GENERALIDADES

Los frenos pueden ser de dos clases:

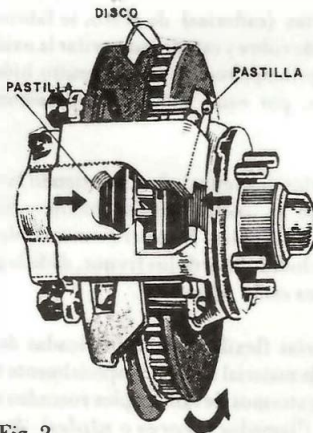
- De campana o tambor
- De disco

En ambos casos el principio de frenado es el mismo: una superficie quieta se presiona contra otra que se mueve junto con la rueda, dando como resultado la detención del vehículo.



En los frenos de campana o tambor la superficie quieta está constituida por las zapatas (fig. 1). La campana lleva el movimiento de la rueda, de tal manera que al presionar contra ella las zapatas, la rueda se detiene.

En los frenos de disco el procedimiento es similar aunque los componentes son algo diferentes. En la figura 2 se puede observar en forma esquemática su funcionamiento.



El disco gira junto con la rueda; al aplicarse el freno, las pastillas hacen presión sobre el disco, deteniendo el automotor.

Entre el pedal y las ruedas existe una tubería herméticamente sellada en cuyo interior hay líquido (frenos hidráulicos) o aire comprimido (frenos de aire). La presión aplicada sobre el pedal, se transmite a través del líquido o del aire, accionando finalmente el mecanismo de frenado, es decir, presionando las zapatas contra la campana o las pastillas contra el disco.

## B. CLASIFICACION

Las tuberías (cañerías) se clasifican en dos grupos: rígidas y flexibles.

Las cañerías rígidas son de cobre, acero, aluminio, latón o bronce.

Las tuberías (cañerías) flexibles son de material sintético o de goma.

## C. CARACTERISTICAS Y APLICACIONES

Las tuberías (cañerías) de acero, se fabrican con una capa de cobre y estaño para evitar la oxidación. Se usan principalmente en el circuito hidráulico de frenos, por estar sometido a presiones muy elevadas.

Las tuberías (cañerías) de cobre tienen la ventaja de que no se oxidan tan fácilmente. Son más dúctiles y maleables. No son recomendables en los circuitos hidráulicos de los frenos, dada la presión a que éstos están sometidos.

Las tuberías flexibles están fabricadas de varias láminas de material sintético especialmente tratado, y en los extremos llevan acoples roscados macho-hembra (llamados *racores* o *niples*) de acero o

bronce con una capa interna de cobre o estaño que evita la oxidación (fig. 3).

Se usan en los sistemas de lubricación, frenos y alimentación; absorben los movimientos que se producen entre el bastidor y las ruedas y entre el motor y el chasis.



Fig. 3

Los racores o niples se fabrican generalmente de acero o bronce y son diseñados para formar una unión fuerte y hermética entre las tuberías rígidas y las flexibles. Los acoples rodean la cañería en el extremo de la unión y aseguran una conexión firme para resistir presiones más elevadas; además el avellanado doble de los extremos de la tubería, junto con la acción de cuña del racor y la diferencia en los ángulos, eliminan toda posibilidad de que el líquido se salga (fig. 4).

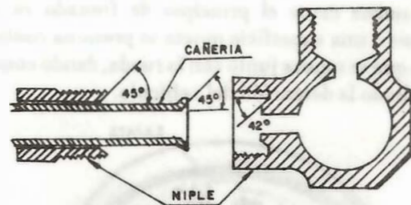


Fig. 4

## D. MANTENIMIENTO

Las tuberías requieren de inspecciones periódicas para detectar posibles averías, ya que pueden estar dobladas, tapadas o con filtraciones. Esto da como resultado una disminución de la presión y un mal funcionamiento del sistema de frenado.

Las tuberías dañadas deben ser cambiadas por tuberías de igual diámetro, forma y longitud.

Si se hace necesario cambiar una tubería de frenos hidráulicos deberá tenerse cuidado de limpiar su interior con alcohol o con líquido de frenos, antes de ser montada en el vehículo.

La tubería del sistema de frenos debe ser inspeccionada periódicamente para ver si está dañada por

golpes, roce u otras causas y debe ser cambiada si tiene señales de ablandamiento, grietas u otros daños.

Las filtraciones por niples o racores son las más generalizadas y ésto se debe a que estén sueltos o sus roscas en mal estado.



## 2 DIAGNOSTICO DE FALLAS EN LA TUBERIA DEL SISTEMA DE FRENO HIDRAULICO

---

**OBJETIVO INTERMEDIO 2.** Luego de estudiar este tema, el alumno estará en capacidad de explicar las probables causas de las fallas más comunes encontradas en la tubería de frenos hidráulicos.

---

SINTOMA	CAUSAS
El freno frota continuamente.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tubos obstruidos, torcidos o doblados.</li></ul>
Disminuye el recorrido de seguridad a medida que se usan los frenos.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tubería flexible obstruida</li><li>- Tubería rígida abollada</li><li>- Líquido inadecuado.</li></ul>
Frenado desigual en las ruedas o pérdida total del frenado.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Fuga de líquido en una rueda.</li></ul>
Recorrido del pedal demasiado largo, elástico o esponjoso.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aire en el circuito.</li><li>- Unión flexible porosa.</li></ul>



### 3 REPARACION DE LA TUBERIA DEL FRENO HIDRAULICO

**OBJETIVO INTERMEDIO 3.** Luego de estudiar este tema, el alumno podrá explicar los pasos que se han de seguir en la reparación de la tubería (cañería) del sistema hidráulico de frenos.

La reparación se realiza cuando la tubería se encuentra en mal estado o interfiere el desmontaje de otras partes como, por ejemplo, el sistema de suspensión del vehículo.

#### A. DESMONTAR Y LIMPIAR TUBERIAS

Los pasos que se han de seguir al desmontar la tubería de frenos hidráulicos son los siguientes:

- 1º Ubique el vehículo en una superficie plana y cuñe las ruedas.
- 2º Saque las tuberías rígidas y las flexibles del circuito hidráulico.
  - a. Desconecte los racores y niples utilizando dos llaves de boca fija, de acuerdo con el diámetro exterior del racor o niple (fig. 1).

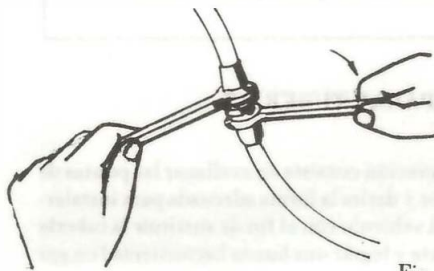


Fig. 1

#### **PRECAUCION**

*Evite la caída de líquido de frenos en los ojos y sobre la pintura del vehículo.*

- b. Saque los seguros de fijación de los flexibles con ayuda de un alicate o botador y un martillo de bola.

### PRECAUCION

*Evite golpearse las manos al sacar los seguros.*

c. Saque las abrazaderas de fijación de los tubos.

3º Limpie y sople, interior y exteriormente, los tubos rígidos y flexibles, utilizando alcohol y aire comprimido.

### PRECAUCION

*Evite el contacto de las manos con el líquido de limpieza pulverizado.*

## B. REPARAR TUBERIAS

Esta operación consiste en avellanar las puntas de los tubos y darles la forma adecuada para instalarlas en el vehículo con el fin de sustituir la tubería deficiente y lograr una buena hermeticidad en sus extremos.

Se realiza cuando se producen roturas o pérdidas de líquido en las tuberías o conexiones.

Los pasos que se han de seguir son:

1º Seleccione la cañería que va a utilizar.

a. Mida el diámetro de la cañería con un calibrador pie de Rey.

b. Mida la longitud de la tubería.

### OBSERVACION

*Verifique que el material de la tubería esté de acuerdo con las especificaciones del fabricante.*

2º Corte tubería.

a. Instale el cortador en la tubería (fig. 2).

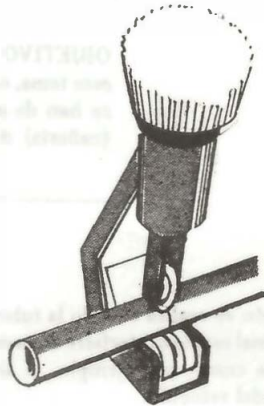


Fig. 2

b. Ejecute el corte de la tubería en forma progresiva, con el objeto de no deformarla.

c. Elimine los rebordes filosos (rebabas) de la tubería (fig. 3).

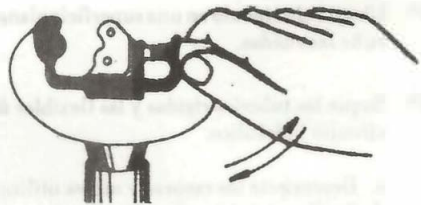


Fig. 3

### PRECAUCION

*Tenga cuidado de no lastimarse las manos con la punta de la herramienta o con los rebordes de la tubería.*

3º Ejecute el avellanado en la punta de la tubería.

- Coloque los nipples (racores) a la tubería.
- Coloque los espirales protectores (soportes) de la tubería.
- Instale el avellanador a la tubería.

### OBSERVACION

*Elija la perforación adecuada del avellanador para el diámetro de la tubería.*

d. Avellane la punta de la tubería (fig. 4).

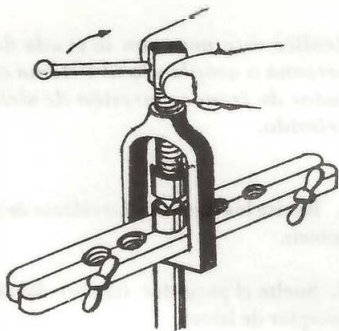


Fig. 4

### OBSERVACION

*Controle que el avellanado quede en las proporciones especificadas.*

4º Ejecute el doblé de la tubería, tomando como referencia la tubería original del vehículo. Utilice el curvador (fig. 5), si es necesario.

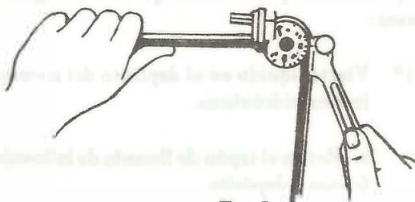


Fig. 5

### C. MONTAR TUBERIAS

Los pasos que se han de seguir para montar tuberías son:

1º Monte las tuberías rígida y flexible del circuito hidráulico.

a. Instale la tubería rígida en el vehículo, fijándola con sus abrazaderas (sin apretarlas).

b. Conecte la tubería flexible a los cilindros receptores de las ruedas.

c. Conecte la tubería rígida con las flexibles, utilizando dos llaves boca fija de acuerdo con el diámetro exterior de los nipples.

d. Coloque los seguros de la tubería flexible utilizando un martillo plástico o un alicate.

e. Apriete las abrazaderas de la tubería rígida.

## D. PURGAR (DESAIREAR) SISTEMA DE FRENOS HIDRAULICOS

La operación de purgado (desaireado) de frenos hidráulicos permite sacar el aire que ha entrado al circuito durante la reparación o servicio de mantenimiento. Se ejecuta después de efectuar alguna reparación o cambio en el sistema de frenos hidráulicos.

El proceso de ejecución comprende los siguientes pasos:

- 1º Vierta líquido en el depósito del sistema de frenos hidráulicos.
  - a. Retire el tapón de llenado de la bomba de frenos o depósito.
  - b. Llene con líquido de frenos el depósito de la bomba y coloque, provisionalmente, el tapón de llenado.

### OBSERVACIONES

*Evite la caída de líquido de frenos en la pintura o tapizado del vehículo.*

*Utilice líquido de acuerdo con las indicaciones del fabricante.*

#### PRECAUCION

*Evite golpearse las manos al soltar el tapón de llenado de la bomba.*

- 2º Elimine el aire del sistema.
  - a. Conecte una manguera entre el purgador (desaireador) y el depósito de recepción del

líquido (fig. 6) en la rueda más alejada de la bomba.

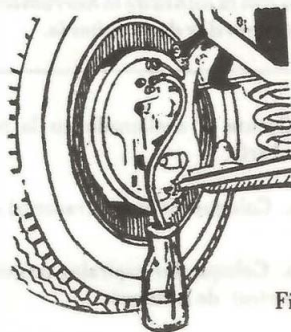


Fig. 6

**ATENCION:** El depósito de recepción del líquido debe ser un recipiente limpio de vidrio transparente.

- b. Haga levantar la presión al sistema mediante bombeos sucesivos del pedal de freno.

### OBSERVACION

*Realice este paso con la ayuda de otra persona o acoplando al sistema el purgador de frenos a presión de aire comprimido.*

- c. Revise los racores y cerciórese de que no goteen.
  - d. Suelte el purgador (tapón) del cilindro receptor de freno.
  - e. Verifique la salida de aire y líquido hacia el depósito de recepción.

### OBSERVACION

*La salida de aire la notará por la presencia de burbujas en el líquido (fig. 7).*



LIQUIDO CON AIRE

Fig. 7

f. Rellene con líquido la bomba.

### OBSERVACION

*Utilice el líquido que ha recogido en el recipiente.*

g. Repita los subpasos b, d, e y f hasta que salga solamente líquido por el purgador (desaireador).

### OBSERVACION

*Repita todo el proceso en cada una de las ruedas.*

3º Compruebe la firmeza del pedal.

### OBSERVACION

*En caso de notar algo de elasticidad en el pedal, repita todo el proceso de purgado (desaireado).*



En la elaboración de esta cartilla instruccional se empleó además,  
como fuente de consulta el libro:

**COLECCION “COMO CUIDAR SU AUTOMOVIL”,**  
de Mecánica Popular.

## **GRUPO DE TRABAJO**

**Instructor:**

**AICARDO AGUDELO**

(Regional Medellín)

**Profesionales:**

**LEON DARIO RESTREPO A.**

(Dirección General)

**RODRIGO CONCHA P. (ATA)**



AUTOMOTRIZ  
Unidades del Módulo  
**Mecánica de patio**

1. Reparación de la suspensión por resortes de ballestas
2. Reparación de la suspensión por resortes helicoidales
3. Reparación de la suspensión por barras de torsión
4. Reparación del puente rígido delantero
5. Reparación de cubos o bocines de ruedas
6. Reparación de la dirección mecánica
7. Reparación de la tubería de frenos hidráulicos
8. Reparación de la bomba principal y el pedal del freno hidráulico
9. Reparación del reforzador de freno por vacío
10. Reparación del conjunto de freno de tambor o campana
11. Cambio de bandas o forros de frenos
12. Reparación del conjunto de freno de disco (sistema hidráulico)
13. Reparación del compresor de aire
14. Reparación del sistema de freno de aire
15. Reparación del freno de estacionamiento
16. Reparación del embrague tipo fricción
17. Reparación de la caja mecánica de velocidades
18. Reparación de los ejes propulsores, uniones y cojinetes
19. Reparación del puente trasero de mando único
20. Reparación del puente trasero de mando tandem

**"Este material se puede adquirir en los centros del SENA de todo el país"**

Publicaciones SENA  
Dirección General  
Octubre - 1992